

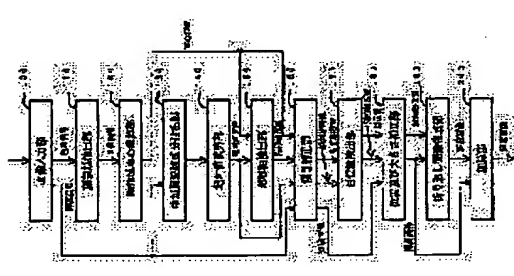
PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 11-185025
(43)Date of publication of application : 09.07.1999

(5)Int.Cl.	G06T 1/00 G06T 7/00
(21)Application number : 09-365577	(71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD
(22)Date of filing : 22.12.1997	(72)Inventor : WATANABE TARO

(54) FACE IMAGE NORMALIZATION DEVICE

(57)Abstract:
PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a face image normalization device capable of improving robustness to changes in illumination light at the time of identifying an individual by using a face image illuminated by the illumination light.
SOLUTION: This device is provided with a symmetry axis detection means (image input part 100 to symmetry axis detection part 150) for detecting a symmetry axis from an inputted face image, a fold-over image generation means (inclination correction part 160 to fold-over image generation part 190) for folding over the image based on the symmetry axis and an addition means (addition part 200) for adding the images before and after being folded over by an optional ratio. The influence of a shadow generated by being illuminated by an illumination light from one side of a face is eliminated and approximation to the image illuminated by the illumination light from the front of the face is performed.



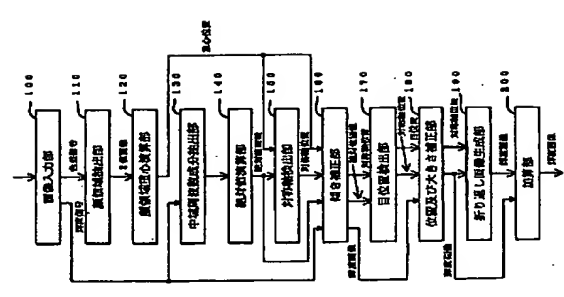
(19)日本国特許庁(JP) (12)公開特許公報 (A) (11)特許出願公開番号
特開平 11-185025
(43)公開日 平成11年(1999)7月9日

(5)Int.Cl. ⁶	G 0 6 T	1 / 0 0	7 / 0 0
	G 0 6 F	1 5 / 6 2	3 8 0
			4 6 5 K

(21)出願番号	特願平9-365577	(71)出願人	000004329 日本ビクター株式会社 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番 地
(22)出願日	平成9年(1997)12月22日	(72)発明者	渡辺 太郎 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番 地 日本ビクター株式会社内
		(74)代理人	弁理士 二瓶 正敬

(54) 【発明の名称】 顔画像正規化装置

(57) 【要約】
【課題】 照明光に照らされた顔画像を用いて個人の同定を行う際に照明光の変化に対するロバスト性を向上させることができる顔画像正規化装置を提供する。
【解決手段】 入力される顔画像から対称軸を検出する対称軸検出手段 (画像入力部 100～対称軸検出手段 150) と、対称軸に基づいて画像を折り返す折り返し画像生成手段 (傾き補正部 160～折り返し画像生成部 190) と、折り返す前と後の画像を任意の比率で加算する加算手段 (加算部 200) とを備えて、顔の片側から照明光に照らされていることにより生じる影の影響を無くして顔の正面から照明光に照らされている画像に近似させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力される顔画像から対称軸を抽出する対称軸抽出手段と、

前記対称軸を中心とした左右の画像を入れ替えた反転画像を生成する手段と、

前記入力される顔画像の信号と、前記左右の画像を入れ替えた反転画像の信号を任意の比率で加算することにより合成画像を生成する加算手段とを、

有する顔画像正規化装置。

【請求項2】 前記任意の比率を複数設け、複数の新たな合成画像を生成するよう構成した請求項1記載の顔画像正規化装置。

【請求項3】 前記対称軸抽出手段が前記顔画像から顔領域を抽出する手段と、

前記顔領域の重心を求める手段と、

前記顔領域の重心を通る垂直線を求める手段と、前記垂直線上の複数の点を通り、前記垂直線に対してあらかじめ設定した角度範囲内で傾きが変化する直線を対称候補軸として設定する手段と、

前記対称候補軸の左右の相関を抽出する手段と、前記左右の相関が最も良い傾きの前記対称候補軸を前記対称軸と決定する手段とを、

有する請求項1又は2記載の顔画像正規化装置。

【請求項4】 前記対称軸の傾きを補正して垂直とする傾き補正手段を更に有する請求項1ないし3のいずれか1つに記載の顔画像正規化装置。

【請求項5】 前記対称軸の傾きが補正されて垂直とされた後、目の位置を抽出する手段と、

目の高さ位置が所定位置に位置するよう顔画像信号を変換する手段を更に有する請求項4記載の顔画像正規化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、顔画像を用いて個人の同定を行う上での前処理として、顔画像を正規化するための顔画像正規化装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、この種の装置として、"ヒューマン フェース ディテクション インビジュアル シー

ン" [Human Face Detection in Visual Scenes] (H. A. Rowley, S. Baluja, and T. Kanade CMU-CS-95-158R, Nov. 1995 p 3参照) に示されるものがある。前記文

献に開示されたものでは、両目又は両目と口の位置をあらかじめ設定した位置にるようにされた顔画像に對し

て、顔画像の背景を除去するために、顔画像の周辺領域をマスクし、次に、明るさのシェーディングを補正する

ために、顔画像と最も相関の高い一次関数を求めて、それを顔画像から差し引き、さらに、ヒストグラムを等しくするために、顔画像の平均値を求め、その値があら

じめ設定した値になるようにしている。そして、平均値

と各画素の値との差分の絶対値の総和を求め、その値があらかじめ設定した値になるようにしている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、方向性を持つ照明光で顔を斜め傾かから照らしたとき、顔の鼻などが影の付き方が左右で異なるが、このような顔画像を、上述した従来方式で補正しても正面から顔を照らしたとき

の画像に近づけることはできない。すなわち、顔の片側から照明光に照らされているときに生じた影の影響を除

去することができないという問題点がある。

【0004】 そこで、本発明は上述した従来例に係る問題点に鑑みてなされたもので、照明光に照らされた顔画像を用いて個人の同定を行う際に照明光の変化に対する

ロバスト性 (強靱性) を向上させることができる顔画像正規化装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 前記目的を達成するために、本発明に係る顔画像正規化装置では、入力される顔

画像から対称軸を抽出する対称軸抽出手段と、対称軸に基づいて反転画像を生成する反転画像生成手段と、折り返す前と後の画像を任意の比率で加算する加算手段とを

備え、顔の片側から照明光に照らされていることにより生じる影の影響を無くして顔の正面から照明光に照ら

されている画像に近似した画像を生成するようにしている。

【0006】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の具体的な実施の形態を図面にしたがって説明する。図1は本実施の形態に係る顔画像正規化装置の構成を示すブロック図である。

図1に示す顔画像正規化装置としては、入力される顔画像から対称軸を抽出する対称軸抽出手段と、対称軸に基づいて画像を反転する (折り返す) 反転 (折り返し) 画像生成手段と、反転する (折り返す) 前と後の画像を任意の比率で加算する加算手段とで構成されている。これ

らの各手段は、CPU (中央演算処理装置) やDSP (デジタルシグナルプロセッサ) とメモリやインターフェースなどを組み合わせて構成することができる。

【0007】 ここで、対称軸抽出手段は、画像入力部100、顔領域抽出部110、顔領域重心演算部120、中域周波数成分抽出部130、絶対値演算部140及び

対称軸抽出部150を有し、画像入力部100は、ビデオカメラなどから顔画像を入力し、脚度信号 (Y)、色差信号 (R-Y、B-Y) で表現されるカラー画像データを出力する。顔領域抽出部110では、色差信号から

得られる色相データからあらかじめ設定された色相の色相の範囲に入る領域を表す2値画像を求めるとともに、領域の拡大、縮小などの処理を行うことにより孤立点や

領域の抜けを除去して2値画像である顔画像を出力する。顔領域重心演算部120では、顔領域抽出部110

で得られた2値画像である顔画像の顔領域の重心の座標

を演算して重心位置を出力する。

【0008】 一方、中域周波数成分抽出部130は、画像入力部100からの脚度信号を示さないバンドパスフィルタを通すことにより中域周波数成分を抽出し、絶対値演算部140では、その中域周波数成分の絶対値を

求め絶対値画像を出力する。そして、対称軸抽出部150では、顔領域重心演算部120からの重心位置に基づいて絶対値演算部140で得られた絶対値画像の対称軸

を抽出する。具体的には次の通りである。まず、図2の (a) に示すように顔領域重心演算部120で求めた顔

領域の重心位置Oを通る垂直線VLを求める。次に、垂直線VL上の複数の点を設定する。図2の (b) は垂直線VL上の複数の点として6つの点A1、A2、A3、

B1、B2、B3を例として示している。実際は画素単位などに点を細かく移動させることが好ましい。これらの各点を通るあらかじめ設定した傾きの範囲内の直線を

対称候補軸とする。図2の (c) は、点B1を通る3本の対称候補軸B1-1、B1-2、B1-3を例示して

いる。そして、対称候補軸の両側にあらかじめ設定した大きさの領域を設定する。対称候補軸の片側の領域と該対称候補軸を基準にして折り返し、もう片方の領域と

の相関を求め、最も相関の高い対称候補軸を対称軸とする。図2の (d) はこうして求めた対称軸を示してい

る。すなわち、対称軸抽出部150は、顔領域の重心を通る垂直線を求める手段と、垂直線上の複数の点を通り、垂直線に対してあらかじめ設定した角度範囲内で傾

きが変化する直線を対称候補軸として設定する手段と、対称候補軸の左右の相関を抽出する手段と、左右の相関が最も良い傾きの対称候補軸を対称軸と決定する手段とを、有している。

【0009】 また、折り返し画像生成手段は、傾き補正部160、目位置抽出部170、位置及び大きさ補正部180、及び折り返し画像生成部190を有し、傾き補

正部160では、対称軸抽出部150で求めた対称軸が垂直となるように顔領域重心演算部120から出力される重心位置を中心として絶対値演算部140の出力であ

る絶対値画像と画像入力部100の出力である脚度画像をそれぞれ回転し、回転後の対称軸位置と絶対値画像及び脚度画像を求める。図3は対称軸の傾きを修正して、

垂直線に一致するよう顔画像を回転した様子を示している。目位置抽出部170では、傾き補正部160の出力である絶対値画像とあらかじめ用意してある典型的な左

右の目のテンプレート画像との相関を求めて最も高い相関の画像の中心位置をそれぞれの目の位置とする。

【0010】 そして、位置及び大きさ補正部180では、目位置抽出部170で求めた目の位置をあらかじめ設定した位置にるように傾き補正部160から出力される脚度画像を変換し、あらかじめ設定した顔の領域以外をマスクするとともに、変換後の対称軸位置を求め

る。さらに、折り返し画像生成部190では、位置及び

大きさ補正部180の出力である対称軸で、同じくその出力である脚度画像の折り返し画像を生成する。

【0011】 また、折り返す前と後の画像を任意の比率で加算する加算手段は、加算部200を有し、加算部200では、折り返し画像生成部190に入力される折り

返し前の画像と折り返し画像生成部190から出力される折り返し後の画像を0から1まで0.1づつの割合で

加算した画像を作成する。すなわち、図4に示すように、入力画像 (オリジナル画像) の対称軸の右半分をR

o、左半部分をLoとし、反転画像の右半部分をLr、左半部分をRrとすると、オリジナル画像と反転画像がいまa対

b (a+b=1とする) の割合で合成されるとき、合成画像の右半分は、aRo+bLrで表わされ、合成画像の左半分は、aLo+bRrで表わされる。したがって、a

=0.1、b=0.9から始まって、例えば0.1間隔で変化させ、a=0.9、b=0.1まで9つの合成画像を自動的に得るようにすることができる。こうして得

られた画像は照明光の影響が比較的残っているものと、かなり希釈されたものが混在する形となり、人物の同定を行う際の画像処理や人物の同定を行うための参照画像作成に有効である。

【0012】

【発明の効果】 本発明は上記構成なので、次のような効果を奏する。顔の片側から照明光があたっているために生じた影の影響を無くして顔の正面から照明光があたっている画像に近似でき、照明光に照らされた顔画像を用いて個人の同定を行う際に照明光の変化に対するロバ

スト性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施の形態に係る顔画像正規化装置の構成を示すブロック図である。

【図2】 本発明により顔画像の対称軸を生成する手法を示す説明図である。

【図3】 本発明により顔画像の対称軸を垂直線に一致させるよう顔画像を回転させる様子を示す図である。

【図4】 本発明により、オリジナル画像と反転画像を合成する手法を示す説明図である。

【符号の説明】

100 画像入力部

110 顔領域抽出部

120 顔領域重心演算部

130 中域周波数成分抽出部

140 絶対値演算部

150 対称軸抽出部

160 傾き補正部

170 目位置抽出部

180 位置及び大きさ補正部

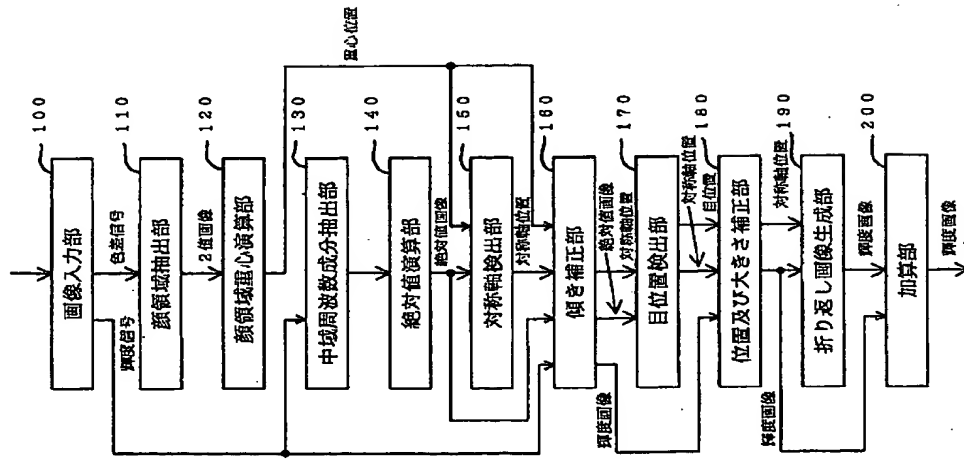
190 折り返し画像生成部

200 加算部

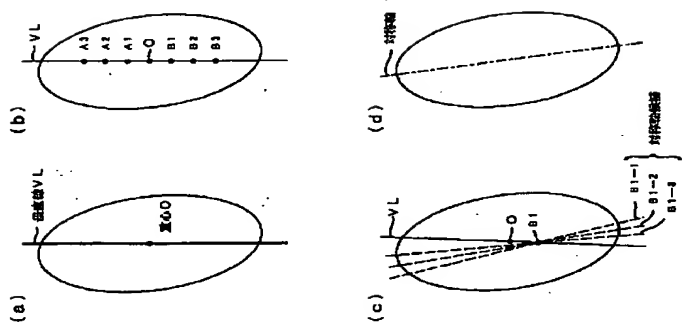
B1-1、B1-2、B1-3 対称候補軸

○ 重心
VL 垂直線

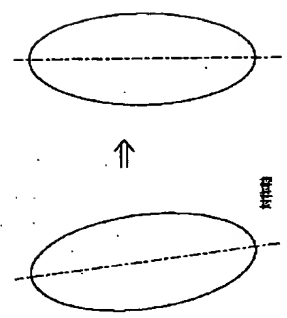
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

